

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-192805

(43)Date of publication of application : 22.08.1991

(51)Int.Cl.

H01Q 13/08

H01Q 9/40

(21)Application number : 01-331032

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP  
<NTT>

(22)Date of filing : 22.12.1989

(72)Inventor : TSUNEKAWA KOICHI  
KAGOSHIMA KENICHI  
CHO KEIZO

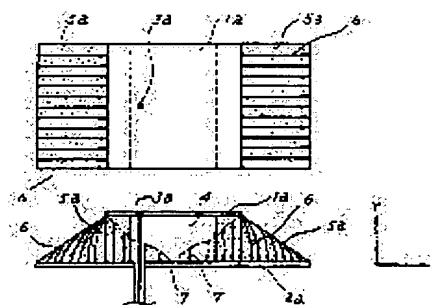
## (54) ANTENNA SYSTEM

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To realize an antenna with high gain in spite of small size by increasing a dielectric constant of a 1st dielectric substance in existence between a ground plate and a part or all of radiation element surrounding parts while the thickness is made thinner toward the outward direction at the outer circumference of the radiation element more than the dielectric constant of the dielectric substance in existence between the ground plate and the radiation element other than the 1st dielectric substance.

**CONSTITUTION:** The antenna system is provided with a 2nd dielectric substance 4 filling part other than a 1st dielectric substance between a radiation element and a ground plate and with the 1st dielectric substance 5a whose thickness is made continuously thinner from the surrounding part of the radiation element toward the outside of the radiation element. The dielectric constant of the dielectric substance 5a is selected higher than the dielectric constant of the 2nd dielectric substance 4.

Since the radiation element of a microstrip antenna is made of a dielectric substance having a high dielectric constant in the radiation element, an electric field 6 coming from the radiation element 1a contributing to the radiation has a higher density than that of an electric field 7 caused at the inside of the radiation element 1a. Moreover, since the dielectric substance 5a is cut off obliquely from the circumference of the radiation element 1a, the electric field radiates along the cut face, the X direction component of the electric field 6 is strong and the gain is increased.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

BEST AVAILABLE COPY

application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-192805

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>  
H 01 Q 13/08  
9/40

識別記号 庁内整理番号  
7741-5J  
6751-5J

⑭ 公開 平成3年(1991)8月22日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 アンテナ装置

⑯ 特 願 平1-331032

⑰ 出 願 平1(1989)12月22日

⑱ 発 明 者 常 川 光 一 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

⑲ 発 明 者 鹿 子 嶋 憲 一 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

⑳ 発 明 者 長 敬 三 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

㉑ 出 願 人 日本電信電話株式会社 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号

㉒ 代 理 人 弁理士 本 間 崇

明 細 書

1. 発明の名称

アンテナ装置

2. 特許請求の範囲

波長に比して十分に狭い間隔を持つ2枚の導体板の一方を地板とし、他方を放射素子としたアンテナ装置において、放射素子周辺部分の全部または一部と地板の間に、放射素子周辺から、放射素子の外周の外側方向に向かって厚さが薄くなる第一の誘電体が存在し、第一の誘電体の誘電率が第一の誘電体以外に放射素子と地板の間に存在する誘電体の誘電率よりも高いことを特徴とするアンテナ装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、小形・薄形で、かつ高利得なアンテナ装置に関するものである。

〔従来の技術〕

第5図は従来の矩形マイクロストリップアンテナを示す図であり、1dは放射素子、2dは地板、3dは給電点、9は放射素子と地板の間に挿入された誘電体である。

このアンテナの共振条件は放射素子1dの長さがほぼ $\lambda/2$  ( $\lambda$ : 基板上の実効波長) となる時である。

すなわち、誘電体9の替わりに空気層とした場合、1GHzでは放射素子の長さ“ $l$ ”が約15cmとなる。そこで、一般的に放射素子1dと地板2dの間を誘電体9で満たすことにより小形化を図る。 $\epsilon_r$  (比誘電率) = 1.5の場合、1GHzでは放射素子1dの長さ“ $l$ ”が約7cmとなる。しかし、このようにして小形化を図った場合、アンテナが小形になるため利得が低下するという欠点があった。

また、板状逆Fアンテナにおいても同様にして小形化を図れるが、同じく利得が低下するという欠点を持っていた。

## 〔 発明が解決しようとする課題 〕

本発明は、従来のマイクロストリップアンテナまたは板状逆Fアンテナを小形化する場合、利得が低下するという欠点を除去し、小形でありながら、高利得なアンテナを提供することを目的とする。

## 〔 課題を解決するための手段 〕

本発明によれば上述の目的は、前記特許請求の範囲に記載した手段により達成される。

すなわち、本発明は、波長に比して十分に狭い間隔を持つ2枚の導体板の一方を地板とし、他方を放射素子としたアンテナ装置において、放射素子周辺部分の全部または一部と地板の間に、放射素子周辺から、放射素子の外周の外側方向に向かって厚さが薄くなる第一の誘電体が存在し、第一の誘電体の誘電率が第一の誘電体以外に放射素子と地板の間に存在する誘電体の誘電率よりも高いアンテナ装置である。

る。また、第一の誘電体の誘電率は第二の誘電体の誘電率よりも高い。

第2図にマイクロストリップアンテナの電界の様子を示した。第2図(a)は従来のものであり、第2図(b)は本発明のものである。

なお、第2図(a)、第2図(b)の各図においては、アンテナを放射素子側(上面側)から見た場合の電界分布の様子を上側に、側面側から見た場合の電界分布の様子を下側に示している。

ここで、6は放射素子の外へわきだす電界を表わしたベクトル、7は放射素子の内側の電界を表わしたベクトルであり、密度がその部分の強さに比例している。

マイクロストリップアンテナでは、放射素子よりわきだす電界6のX方向成分が、放射素子の両端で足し合わされて放射されるものであり、それ以外の電界、すなわち、放射素子の内側に生ずる電界7、および放射素子よりわきだす電界6のY方向成分は放射に寄与しない。

## 〔 作 用 〕

本発明のアンテナ装置においては、例えば、マイクロストリップアンテナまたは板状逆Fアンテナの放射素子周辺部分の全部または一部と地板の間に、放射素子周辺から、放射素子の外周の外側方向に向かって連続的に厚さが薄くなる第一の誘電体を配置し、第一の誘電体の誘電率を第一の誘電体以外に放射素子と地板の間に存在する誘電体の誘電率よりも高くすることにより、小形でありながら、高利得なアンテナを提供するものである。

## 〔 実施例 〕

## 実施例その1。

第1図は本発明の第一の実施例を示す図であって、1aは放射素子、2aは地板、3aは給電点、4は放射素子と地板の間で第一の誘電体以外の部分を満たしている第二の誘電体、5aは放射素子周辺部分から放射素子の外側に向かって連続的に厚さが薄くなる第一の誘電体であ

第2図(a)に示す従来のマイクロストリップアンテナでは、一様に誘電体9で満たされているため、放射に寄与する放射素子1dの外へわきだす電界6の強さは、放射に寄与しない放射素子内の電界7と同じ密度であり、さらに放射素子1dの外へわきだす電界6のX方向もY方向と同じ強さとなる。

一方、第2図(b)に示す本発明のマイクロストリップアンテナは、放射素子部分が高い誘電率を持つ誘電体であるため、放射に寄与する放射素子1aからわきだす電界6が、放射素子1aの内側に生ずる電界7よりも密度が高くなる。

さらに、放射素子1aの周辺から斜めに誘電体5aがカットされているため、そのカット面に沿って電界が走り、電界6のX方向成分が強くなり、利得が上昇する。その上、誘電体5aを挿入することからアンテナ素子も小形化される。また、斜めにカットされた誘電体5aを放射素子1aの周辺部全体に挿入しても同様の効

果がある。

すなわち、本実施例のような構成とすることにより、放射に寄与する電界成分が強くなり、小形でありながら高い利得のアンテナが実現される。

#### 実施例その2.

第3図は本発明の第二の実施例を示す図であって、円形マイクロストリップアンテナの場合である。

1bは放射素子、2bは地板、3bは給電点、5bは放射素子周辺部分から放射素子の外側に向かって連続的に厚さが薄くなる第一の誘電体である。この場合、第二の誘電体は空気層である。このように放射に寄与する電界が集中する部分に高誘電率の誘電体5bを挿入し、さらに、放射エッジから斜めに誘電体5bをカットすることにより、小形化されるとともに第一の実施例と同様の効果が得られる。

また、斜めにカットされた誘電体5bを放射

すなわち、本構成においても小形でありながら高い利得のアンテナが実現される。

#### 〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明のアンテナ装置では、マイクロストリップアンテナ、または板状逆Fアンテナの、放射素子周辺部分の全部または一部と地板の間に、放射素子周辺から放射素子の外側に向かって連続的に厚さが薄くなる第一の誘電体を配置し、第一の誘電体の誘電率を第一の誘電体以外に放射素子と地板の間に存在する誘電体の誘電率よりも高くすることにより、従来のマイクロストリップアンテナまたは板状逆Fアンテナを小形化する場合の利得が低下するという欠点を除去し、小形でありながら、高利得なアンテナを実現できる。

素子1bの周辺部全体に挿入しても同様の効果がある。すなわち、本構成においても小形でありながら高い利得のアンテナが実現される。

#### 実施例その3.

第4図は本発明の第三の実施例を示す図であって、板状逆Fアンテナの場合である。

1cは放射素子、2cは地板、3cは給電点、5cは放射素子周辺部分から放射素子の外側に向かって連続的に厚さが薄くなる第一の誘電体、8は放射素子と地板を接続するスタブである。第二の誘電体は空気層である。板状逆Fアンテナの場合はスタブ8に対向する面が放射エッジであるので、そこに高誘電率の誘電体5cを挿入し、さらに、放射エッジから斜めに誘電体5cをカットしている。

この場合も、小形化されるとともに第一の実施例と同様の効果が得られる。また、斜めにカットされた誘電体5cを放射素子1cの周辺部全体に挿入しても同様の効果がある。

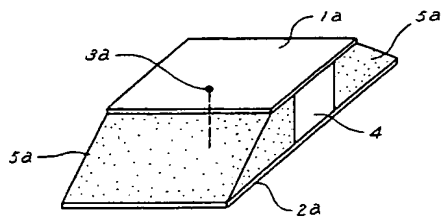
子を示す図、第3図は本発明の第二の実施例を示す図、第4図は本発明の第三の実施例を示す図、第5図は従来の矩形マイクロストリップアンテナを示す図である。

1a, 1b, 1c, 1d …… 放射素子、  
2a, 2b, 2c, 2d …… 地板、  
3a, 3b, 3c, 3d …… 給電点、  
4 …… 第一の誘電体以外の部分を満たしている第二の誘電体、  
5a, 5b, 5c …… 放射素子周辺から斜めにカットされた第一の誘電体、  
6 …… 放射素子の外へわきだす電界、  
7 …… 放射素子の内側の電界、  
8 …… 放射素子と地板を接続するスタブ、  
9 …… 誘電体

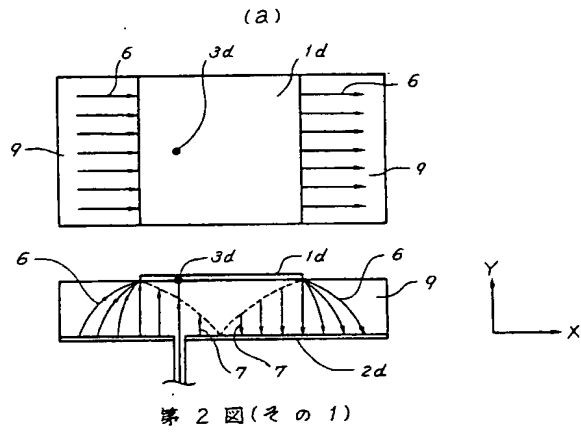
代理人 井理士 本 間 崇

#### 4. 図面の簡単な説明

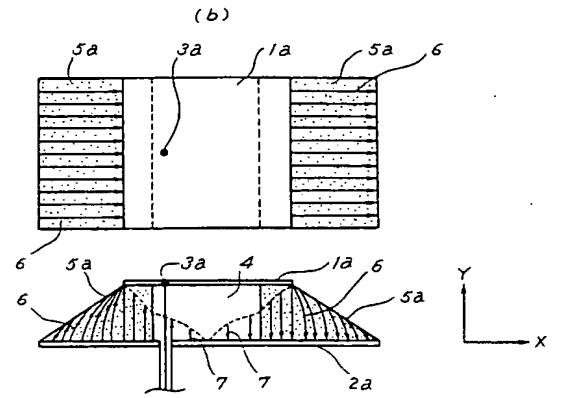
第1図は本発明の第一の実施例を示す図、第2図はマイクロストリップアンテナの電界の様



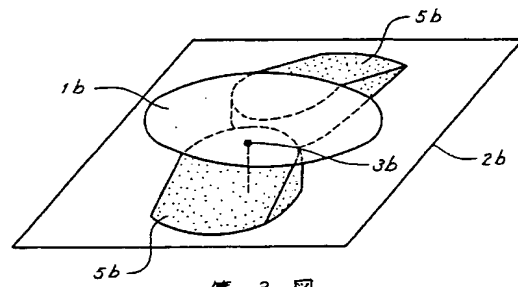
第 1 図



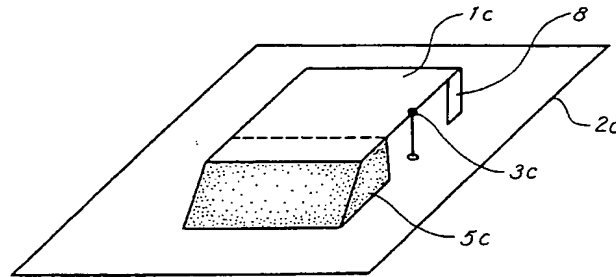
第 2 図(その 1)



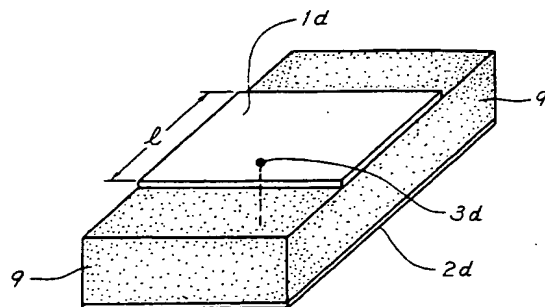
第 2 図(その 2)



第 3 図



第 4 図



第 5 図

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**